

数学试卷

数学试卷

一、选择题：本大题共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的。

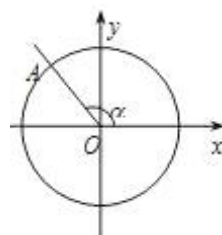
1. 已知集合 $U = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, $A = \{0, 1, 2, 3\}$, $B = \{0, 2, 4\}$, 那么 $A \cap (C_U B)$ 等于 ().

- A. $\{1\}$ B. $\{0, 1\}$ C. $\{1, 3\}$ D. $\{0, 1, 2, 3\}$

2. 已知向量 $\vec{a} = (1, 2)$, $\vec{b} = (2, 3 - m)$, 且 $\vec{a} \parallel \vec{b}$, 那么实数 m 的值是 ().

- A. -1 B. 1 C. 4 D. 7

3. 如图所示，在平面直角坐标系 xOy 中，角 α 的终边与单位圆交于点 A . 若点 A 的纵坐标是 $\frac{4}{5}$, 那么 $\sin \alpha$ 的值是 ().

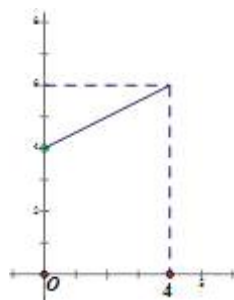


- A. $-\frac{3}{5}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{3}{4}$ D. $\frac{4}{3}$

4. 已知函数 $f(x) = 2^x + 2x - 6$ 的零点为 x_0 , 那么 x_0 所在的区间是 ().

- A. (0, 1) B. (1, 2) C. (2, 3) D. (3, 4)

5. 已知函数 $f(x)$ 是定义在 $[-4, 0) \cup (0, 4]$ 上的奇函数，当 $x > 0$ 时， $f(x)$ 的图象如图所示，那么 $f(x)$ 的值域是 ().



- A. $(-4, 4)$ B. $[-6, 6]$ C. $(-4, 4) \cup (4, 6]$ D. $[-6, -4) \cup (4, 6]$

A. 向左平行移动 $\frac{2\pi}{3}$ 个单位长度

B. 向右平行移动 $\frac{2\pi}{3}$ 个单位长度

C. 向左平行移动 $\frac{\pi}{3}$ 个单位长度

D. 向右平行移动 $\frac{\pi}{3}$ 个单位长度

7. 已知 $a=2^{\frac{1}{3}}$, $b=3^{-\frac{1}{3}}$, $c=\log_2 \frac{1}{3}$, 那么 a , b , c 的大小关系是 ().

A. $c < a < b$ B. $c < b < a$ C. $a < b < c$ D. $b < a < c$

8. 已知定义在 \mathbf{R} 上的奇函数 $f(x)$ 满足 $f(x) = f(4-x)$, 且在区间 $[0, 2]$ 上是增函数, 那么 ().

A. $f(6) < f(4) < f(1)$ B. $f(4) < f(6) < f(1)$ C. $f(1) < f(6) < f(4)$ D. $f(6) < f(1) < f(4)$

A. 40万元 B. 60万元 C. 120万元 D. 140万元

10. 已知定义在 \mathbf{R} 上的函数 $f(x)$, 若对于任意 $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$, 且 $x_1 \neq x_2$, 都有 $x_1 f(x_1) + x_2 f(x_2) > x_1 f(x_2) + x_2 f(x_1)$, 那么函数 $f(x)$ 称为“ Ω 函数”. 给出下列函数:

① $f(x) = \cos x$;

② $f(x) = 2^x$;

③ $f(x) = x|x|$;

④ $f(x) = \ln(x^2 + 1)$.

其中“Ω函数”的个数是 ().

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

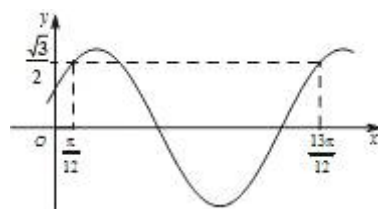
二、填空题：本大题共 6 小题，每小题 6 分，共 30 分.

11. 已知函数 $f(x) = x^a$ 的图象经过点 $(3, \frac{1}{27})$ ，那么实数 a 的值等于_____.

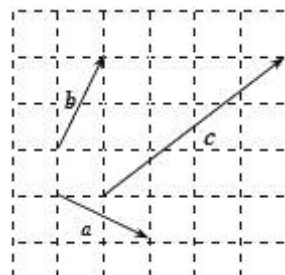
12. 已知 $\sin(\pi - \alpha) = \frac{3}{5}$ ，且 $\alpha \in (0, \frac{\pi}{2})$ ，那么 $\tan \alpha =$ _____.

13. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} 4^x, & x \geq 3 \\ -8x, & x < 3 \end{cases}$. 如果 $f(x_0) = 16$ ，那么实数 x_0 的值是_____.

14. 已知函数 $f(x) = \sin(\omega x + \varphi)$ ($\omega > 0, |\varphi| < \frac{\pi}{2}$) 的部分图象如图所示，那么 $\omega =$ _____, $\varphi =$ _____.



15. 如图，在 6×6 的方格中，已知向量 \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} 的起点和终点均在格点，且满足向量 $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$ ($x, y \in \mathbf{R}$)，那么 $x + y =$ _____.



16. 已知函数 $f(x)$ 的定义域为 D ，若同时满足以下两个条件：

- ① 函数 $f(x)$ 在 D 内是单调递减函数；
- ② 存在区间 $[a, b] \subseteq D$ ，使函数 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 内的值域是 $[-b, -a]$.

那么称函数 $f(x)$ 为“W 函数”.

已知函数 $f(x) = -\sqrt{x} - k$ 为“W 函数”.



- (1) 当 $k=0$ 时, $b-a$ 的值是_____;
- (2) 实数 k 的取值范围是_____.



三、解答题（共 5 个小题，共 70 分）

17. 已知向量 $\vec{a} = (2, -1)$, $\vec{b} = (1, x)$.

(I) 若 $\vec{a} \perp (\vec{a} + \vec{b})$, 求 $|\vec{b}|$ 的值;

(II) 若 $\vec{a} + 2\vec{b} = (4, -7)$, 求向量 \vec{a} 与 \vec{b} 夹角的大小.



18. 已知函数 $f(x) = \sin(2x - \frac{\pi}{6})$.

(I) 求函数 $f(x)$ 的最小正周期;

(II) 求函数 $f(x)$ 的单调递增区间;

(III) 当 $x \in (0, \frac{2\pi}{3})$ 时, 求函数 $f(x)$ 的最小值, 并求出使 $y = f(x)$ 取得最小值时相应的 x 值.



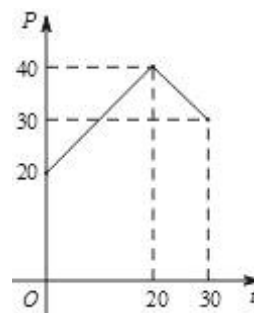
19. 已知函数 $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(3+x) + \log_{\frac{1}{2}}(3-x)$.

- (I) 求 $f(1)$ 的值;
- (II) 判断函数 $f(x)$ 的奇偶性, 并加以证明;
- (III) 若 $f(2x) > 0$, 求实数 x 的取值范围.

20. 据市场调查发现, 某种产品在投放市场的30天中, 其销售价格 P (元) 和时间 t ($t \in \mathbf{N}$) (天) 的关系如图所示.

(I) 求销售价格 P (元) 和时间 t (天) 的函数关系式;

(II) 若日销售量 Q (件) 与时间 t (天) 的函数关系式是 $Q = -t + 40$ ($0 \leq t \leq 30, t \in \mathbf{N}$), 问该产品投放市场第几天时, 日销售额 y (元) 最高, 且最高为多少元?





21. 已知函数 $f(x)$, 对于任意的 $x, y \in \mathbf{R}$, 都有 $f(x+y) = f(x) + f(y)$, 当 $x > 0$ 时, $f(x) < 0$, 且 $f(1) = -\frac{1}{2}$.

(I) 求 $f(0)$, $f(3)$ 的值;

(II) 当 $-8 \leq x \leq 10$ 时, 求函数 $f(x)$ 的最大值和最小值;

(III) 设函数 $g(x) = f(x^2 - m) - 2f(|x|)$, 判断函数 $g(x)$ 最多有几个零点, 并求出此时实数 m 的取值范围.

北京市昌平区 2015~2016 学年度高一上学期期末数学试卷

数学答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	A	B	B	D	C	B	A	C	B

二、填空题

题号	11	12	13	14	15	16
答案	-3	$\frac{3}{4}$	-2	$2, \frac{\pi}{6}$	3	$1, \left[-\frac{1}{4}, 0\right]$

三、解答题

17.

解：（I）依题意可得， $\vec{a} + \vec{b} = (3, -1 + x)$ ，

由 $\vec{a} \perp (\vec{a} + \vec{b})$ ，可得， $\vec{a} \cdot (\vec{a} + \vec{b}) = 0$ ，

即 $6 + 1 - x = 0$ ，

解得 $x = 7$ ，即 $\vec{b} = (1, 7)$ ，

所以 $|\vec{b}| = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$ ；

（II）依题意 $\vec{a} + 2\vec{b} = (4, 2x - 1) = (4, -7)$ ，

可得 $x = -3$ ，即 $\vec{b} = (1, -3)$ ，

所以 $\cos\langle\vec{a}, \vec{b}\rangle = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{2 + 3}{\sqrt{5} \cdot \sqrt{10}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ，

因为 $\langle\vec{a}, \vec{b}\rangle \in [0, \pi]$ ，

所以 \vec{a} 与 \vec{b} 的夹角大小是 $\frac{\pi}{4}$ 。

18.

解：（I）对于函数 $f(x) = \sin(2x - \frac{\pi}{6})$ ，它的最小正周期为 $T = \frac{2\pi}{2} = \pi$ 。

（II）令 $-\frac{\pi}{2} + 2k\pi \leq 2x - \frac{\pi}{6} \leq \frac{\pi}{2} + 2k\pi$ ， $k \in \mathbf{Z}$ ，求得 $-\frac{\pi}{3} + 2k\pi \leq 2x \leq \frac{2\pi}{3} + 2k\pi$ ， $k \in \mathbf{Z}$ ，即 $-\frac{\pi}{6} + k\pi \leq x \leq \frac{\pi}{3} + k\pi$ ， $k \in \mathbf{Z}$ 。

所以 函数 $f(x)$ 的单调递增区间是 $(-\frac{\pi}{6} + k\pi, \frac{\pi}{3} + k\pi) (k \in \mathbf{Z})$.

$$(III) \because 0 \leq x \leq \frac{2\pi}{3}, \therefore 0 \leq 2x \leq \frac{4\pi}{3}, \text{ 即 } -\frac{\pi}{6} \leq 2x - \frac{\pi}{6} \leq \frac{7\pi}{6}.$$

所以函数 $f(x)$ 的最小值是 $-\frac{1}{2}$, 此时, $x=0$, 或 $x=\frac{2\pi}{3}$.

19.

$$\text{解: (I)} \quad f(1) = \log_{\frac{1}{2}} 4 + \log_{\frac{1}{2}} 2 = -2 - 1 = -3.$$

(II) 函数 $f(x)$ 是偶函数.

证明: 由函数有意义得 $\begin{cases} 3+x > 0 \\ 3-x > 0 \end{cases}$, 解得 $-3 < x < 3$,

\therefore 函数 $f(x)$ 的定义域为 $\{x | -3 < x < 3\}$.

$$\therefore f(-x) = \log_{\frac{1}{2}}(3-x) + \log_{\frac{1}{2}}(3+x) = f(x),$$

\therefore 函数 $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(3+x) + \log_{\frac{1}{2}}(3-x)$ 是偶函数.

$$(III) \quad \text{由 } f(2x) > 0 \text{ 可得 } \log_{\frac{1}{2}}(9-(2x)^2) > \log_{\frac{1}{2}} 1.$$

$$\therefore \begin{cases} -3 < 2x < 3 \\ 9-(2x)^2 < 1 \end{cases}, \text{ 解得 } -\frac{3}{2} < x < -\sqrt{2}, \text{ 或 } \sqrt{2} < x < \frac{3}{2}.$$

$$\therefore x \text{ 的取值范围是 } (-\frac{3}{2}, -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, \frac{3}{2}).$$

20.

解: (I) ①当 $0 \leq t < 20$, $t \in \mathbf{N}$ 时,

$$\text{设 } P = at + b, \text{ 将 } (0, 20), \text{ 代入, 得 } \begin{cases} 20 = b \\ 40 = 20a + b \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} a = 1 \\ b = 20 \end{cases}.$$

所以 $P = t + 20 (0 \leq t < 20, t \in \mathbf{N})$.

②当 $20 \leq t \leq 30$, $t \in \mathbf{N}$ 时,

$$\text{设 } P = at + b, \text{ 将 } (30, 30) \text{ 代入, 解得 } \begin{cases} a = -1 \\ b = 60 \end{cases}.$$

所以 $P = -t + 60, (20 \leq t \leq 30, t \in \mathbf{N})$.

$$\text{综上所述 } P = \begin{cases} t + 20 (0 \leq t < 20, t \in \mathbf{N}) \\ -t + 60 (20 \leq t \leq 30, t \in \mathbf{N}) \end{cases}.$$

(II) 依题意, 有 $y = P \cdot Q$,

$$\text{得 } y = \begin{cases} (t+20)(-t+40) (0 \leq t < 20, t \in \mathbf{N}) \\ (-t+60)(-t+40) (20 \leq t \leq 30, t \in \mathbf{N}) \end{cases}.$$

$$\text{化简得 } y = \begin{cases} -t^2 + 20t + 800 (0 \leq t < 20, t \in \mathbf{N}) \\ t^2 - 100t + 2400 (20 \leq t \leq 30, t \in \mathbf{N}) \end{cases}.$$

$$\text{整理得 } y = \begin{cases} -(t-10)^2 + 900 (0 \leq t < 20, t \in \mathbf{N}) \\ (t-50)^2 - 100 (20 \leq t \leq 30, t \in \mathbf{N}) \end{cases}.$$

①当 $0 \leq t < 20$, $t \in \mathbf{N}$ 时, 由 $y = -(t-10)^2 + 900$ 可得, 当 $t=10$ 时, y 有最大值 900 元.

②当 $20 \leq t \leq 30$, $t \in \mathbf{N}$ 时, 由 $y = (t-50)^2 - 100$ 可得, 当 $t=20$ 时, y 有最大值 800 元.

因为 $900 > 800$, 所以在第 10 天时, 日销售额最大, 最大值为 900 元.

21.

解: (I) 令 $x=y=0$ 得 $f(0)=f(0)+f(0)$, 得 $f(0)=0$.

令 $x=y=1$, 得 $f(2)=2f(1)=-1$,

$$\text{令 } x=2, y=1 \text{ 得 } f(3)=f(2)+f(1)=-\frac{3}{2}.$$

(II) 任取 $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$, 且 $x_1 < x_2$, $x_2 - x_1 > 0$,

因为 $f(x+y)-f(x)=f(y)$, 即 $f(x+y)-f(x)=f[(x+y)-x]=f(y)$,

则 $f(x_2)-f(x_1)=f(x_2-x_1)$.

由已知 $x > 0$ 时, $f(x) < 0$ 且 $x_2 - x_1 > 0$, 则 $f(x_2 - x_1) < 0$,

所以 $f(x_2)-f(x_1) < 0$, $f(x_2) < f(x_1)$,

所以 函数 $f(x)$ 在 \mathbf{R} 上是减函数,

故 $f(x)$ 在 $[-8, 10]$ 单调递减.

所以 $f(x)_{\max} = f(-8)$, $f(x)_{\min} = f(10)$,

$$\text{又 } f(10) = 2f(5) = 2[f(2) + f(3)] = 2(-1 - \frac{3}{2}) = -5,$$

$$\text{由 } f(0) = f(1-1) = f(1) + f(-1) = 0, \text{ 得 } f(-1) = \frac{1}{2},$$

$$f(-8) = 2f(-4) = 4f(-2) = 8f(-1) = 8 \times \frac{1}{2} = 4,$$

故 $f(x)_{\max} = 4$, $f(x)_{\min} = -5$.

(III) 令 $y = -x$, 代入 $f(x+y) = f(x) + f(y)$,

得 $f(x) + f(-x) = f(0) = 0$,

所以 $f(-x) = -f(x)$, 故 $f(x)$ 为奇函数.

$$\therefore g(x) = f(x^2 - m) - 2f(|x|) = f(x^2 - m) + 2f(-|x|) = f(x^2 - m) + f(-|x|) + f(-|x|) = f(x^2 - 2|x| - m).$$

令 $g(x) = 0$ 即 $f(x^2 - 2|x| - m) = 0 = f(0)$,

因为 函数 $f(x)$ 在 \mathbf{R} 上是减函数,



所以 $x^2 - 2|x| - m = 0$ ，即 $m = x^2 - 2|x|$ ，

所以 当 $m \in (-1, 0)$ 时，函数 $g(x)$ 最多有 4 个零点.

北京市昌平区 2015~2016 学年度高一上学期期末数学试卷

数学试卷部分解析

一、选择题

1. 【答案】C

【解析】 $\because U = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, $A = \{0, 1, 2, 3\}$, $B = \{0, 2, 4\}$,

$$\therefore (C_U B) = \{1, 3\}$$

$$\therefore A \cap (C_U B) = \{1, 3\}$$

故选：C.

2. 【答案】A

【解析】 \because 向量 $\vec{a} = (1, 2)$, $\vec{b} = (2, 3 - m)$, 且 $\vec{a} // \vec{b}$,

$$\therefore 1 \times (3 - m) = 2 \times 2,$$

$$\therefore m = -1,$$

故选：A.

3. 【答案】B

【解析】由题意可得，点 A 的纵坐标是 $\frac{4}{5}$ ，那么 $\sin \alpha$ 的值是 $\frac{4}{5}$ ，

故选：B

4. 【答案】B

【解析】 \because 函数 $f(x) = 2^x + 2x - 6$ 为增函数，

$$\therefore f(1) = 2 + 2 - 6 = -2 < 0, \quad f(2) = 2^2 + 2 \times 2 - 6 = 2 > 0,$$

则函数在 $(1, 2)$ 内存在零点，

x_0 所在的区间是 $(1, 2)$ ，

故选：B.

5. 【答案】D

【解析】 \because 当 $0 < x \leq 4$ 时，函数单调递增，由图象知 $4 < f(x) \leq 6$ ，

当 $-4 \leq x < 0$ 时，在 $0 < -x \leq 4$ ，即此时函数也单调递增，

且 $4 < f(-x) \leq 6$ ，

\therefore 函数是奇函数，

$$\therefore f(-x) = -f(x),$$

$$\therefore 4 < -f(x) \leq 6,$$

$$\text{即 } -6 \leq f(x) < -4,$$

$$\therefore f(x) \text{ 的值域是 } [-6, -4) \cup (4, 6],$$

故选：D

6. 【答案】C

$$\text{【解析】 } y = \sin(2x + \frac{2\pi}{3}) = \sin 2(x + \frac{\pi}{3}),$$

即为了得到函数 $y = \sin(2x + \frac{2\pi}{3})$ 的图象，只要把 C 上所有的点向左平行移动 $\frac{\pi}{3}$ 个单位长度即可，

故选：C.

7. 【答案】B

$$\text{【解析】解：} \because a = 2^{\frac{1}{3}} > 2^0 = 1,$$

$$0 < b = 3^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{3}} < 1,$$

$$c = \log_2 \frac{1}{3} < \log_2 1 = 0,$$

$$\therefore c < b < a.$$

故选：B.

8. 【答案】A

$$\text{【解析】} \because f(x) = f(4-x),$$

\therefore 函数 $f(x)$ 关于 $x=2$ 对称，

则 \because 奇函数 $f(x)$ 在区间 $[0, 2]$ 上是增函数，

\therefore 函数 $f(x)$ 在区间 $[-2, 2]$ 上是增函数，

则函数 $f(x)$ 在在区间 $[2, 6]$ 上是减函数，

$$\text{则 } f(1) = f(3),$$

$$\because f(6) < f(4) < f(3),$$

$$\therefore f(6) < f(4) < f(1),$$

故选：A

9. 【答案】C

【解析】甲在6元时，全部买入，可以买 $120 \div 6 = 20$ （万）份，在 t_2 时刻，全部卖出，此时获利 $20 \times 2 = 40$ 万，

乙在4元时，买入，可以买 $(120 + 40) \div 4 = 40$ （万）份，在 t_4 时刻，全部卖出，此时获利 $40 \times 2 = 80$ 万，共获利 $40 + 80 = 120$ 万，

故选：C

10. 【答案】B

【解析】对于任意 $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$ ，且 $x_1 \neq x_2$ ， $x_1 f(x_1) + x_2 f(x_2) > x_1 f(x_2) + x_2 f(x_1)$ 恒成立；

$\therefore (x_1 - x_2)[f(x_1) - f(x_2)] > 0$ 恒成立；

$\therefore f(x)$ 在 \mathbf{R} 上为增函数；

① $f(x) = \cos x$ 在 \mathbf{R} 上没有单调性，

\therefore 该函数不是“ Ω 函数”；

② $f(x) = 2^x$ 在 \mathbf{R} 上为增函数，

\therefore 该函数是“ Ω 函数”；

③ $f(x) = x|x| = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \\ -x^2, & x < 0 \end{cases}$ ；

$\therefore f(x)$ 在 $[0, +\infty)$ 上单调递增，在 $(-\infty, 0)$ 上单调递增，且 $0^2 = -0^2$ ；

$\therefore f(x)$ 在 \mathbf{R} 上为增函数，

\therefore 该函数是“ Ω 函数”；

④ 令 $x^2 + 1 = t$ ， $t \geq 1$ ，则 $y = \ln t$ 在 $[1, +\infty)$ 上单调递增，而 $t = x^2 + 1$ 在 \mathbf{R} 上没有单调性；

$\therefore f(x)$ 在 \mathbf{R} 上没有单调性，

\therefore 该函数不是“ Ω 函数”；

\therefore “ Ω 函数”的个数是 2.

故选：B.

二、填空题

11. 【答案】-3

\because 幂函数 $f(x) = x^a$ 的图象经过点 $(3, \frac{1}{27})$ ，

$\therefore 3^a = \frac{1}{27} = 3^{-3}$ ，

解得： $a = -3$ ，

故答案为：-3.

12. 【答案】 $\frac{3}{4}$

【解析】 \because 已知 $\sin(\pi - \alpha) = \frac{3}{5} = \sin \alpha$ ，且 $\alpha \in (0, \frac{\pi}{2})$ ，

$$\therefore \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \frac{4}{5},$$

$$\text{那么 } \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{3}{4},$$

故答案为： $\frac{3}{4}$.

13. 【答案】 -2

【解析】 当 $x < 3$ 时， $-8x_0 = 16$ ，解得 $x_0 = -2$ ，满足条件.

当 $x \geq 3$ 时， $4^{x_0} = 16$ ，解得 $x_0 = 2$ ，不满足条件.

综上所述： $x_0 = -2$.

故答案为： -2 .

14. 【答案】 $2, \frac{\pi}{6}$

【解析】 函数的周期 $T = \frac{13\pi}{12} - \frac{\pi}{12} = \pi$ ，即 $\frac{2\pi}{\omega} = \pi$ ，

$$\text{则 } \omega = 2, \quad x = \frac{\pi}{12} \text{ 时, } f\left(\frac{\pi}{12}\right) = \sin\left(2 \times \frac{\pi}{12} + \varphi\right) = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\text{即 } \sin\left(\frac{\pi}{6} + \varphi\right) = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\because |\varphi| < \frac{\pi}{2},$$

$$\therefore -\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2},$$

$$\text{则 } -\frac{\pi}{3} < \frac{\pi}{6} + \varphi < \frac{2\pi}{3},$$

$$\text{则 } \frac{\pi}{6} + \varphi = \frac{\pi}{3},$$

$$\text{即 } \varphi = \frac{\pi}{6},$$

故答案为： $2, \frac{\pi}{6}$.

15. 【答案】 3

【解析】分别设方向水平向右和向上的单位向量为 \vec{i} , \vec{j} , 则 $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j}$, $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j}$, $\vec{c} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$.

又 $\because \vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b} = (2x + y)\vec{i} + (2y - x)\vec{j}$,

$$\therefore \begin{cases} 2x + y = 4 \\ 2y - x = 3 \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}.$$

$$\therefore x + y = 3.$$

16. 【答案】 $1, \left(-\frac{1}{4}, 0\right]$

【解析】根据题意知, “ W 函数”在定义域 D 上需满足: 方程 $f(x) = -x$ 至少有两个不同的实数根;

(1) $k = 0$ 时, 解 $-\sqrt{x} = -x$ 得, $x = 0$, 或 1 ;

$$\therefore a = 0, b = 1;$$

$$\therefore b - a = 1;$$

(2) 令 $\sqrt{x} = t (t \geq 0)$, 由方程 $-\sqrt{x} - k = -x$ 得, $-t - k = -t^2$;

$\therefore t^2 - t - k = 0$ 在 $[0, +\infty)$ 上有两个不同实数根;

$$\text{设 } g(t) = t^2 - t - k, \text{ 则: } \begin{cases} \Delta = 1 + 4k > 0 \\ g(0) = -k \geq 0 \end{cases};$$

$$\text{解得 } -\frac{1}{4} < k \leq 0;$$

$$\therefore \text{实数 } k \text{ 的取值范围为 } \left(-\frac{1}{4}, 0\right].$$

$$\text{故答案为: } 1, \left(-\frac{1}{4}, 0\right].$$